

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области  
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОДУ.04 Математика**

по специальности среднего профессионального образования

**15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)**

**ОДУ.04**

**Квалификация:** специалист по мехатронике и робототехнике

**Форма обучения:** очная

**Нормативный срок обучения :** 3 года 10 месяцев  
на базе основного общего образования

Иркутск, 2024 г.

Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины разработан на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 года № 413 с изменениями и дополнениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 12.08.2022 г. Пр. №732;

Федеральной образовательной программы среднего общего образования (Приказ Минпросвещения России от 18.05.2023 N 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 N 74228));

Федерального государственного образовательного стандарта по специальности **15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)** от 14 сентября 2023 № 684;

Рабочей программы воспитания ГБПОУ ИО ИТТриС;

Рабочей программы дисциплины.

Является частью ОП образовательной организации.

Организация – разработчик: ГБПОУ ИО «Иркутский техникум транспорта и строительства»

Разработчик: Котлярова Анастасия Сергеевна, преподаватель высшей квалификационной категории

Рассмотрена и одобрена на заседании  
ДЦК  
Протокол № 9 от 28.05.2024 г.

## Содержание

1. Общие положения .....	4
2. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО с учетом ФГОС СПО .....	4
3. Перечень контрольных работ для текущего контроля .....	9
4. Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля.....	11
4.1 Входной контроль.....	11
4.2 Основы тригонометрии .....	13
4.3 Степени и корни .....	15
4.4 Показательная функция.....	16
4.5 Логарифмическая функция .....	17
4.6 Производная функции .....	18
4.7 Прямые и плоскости в пространстве .....	19
5. Контрольно-оценочные материалы для промежуточного контроля.....	21
6. Информационное обеспечение обучения.....	24

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика».

КОС включает контрольные материалы для проведения текущей аттестации в форме контрольных работ, промежуточной аттестации в форме экзамена (письменной экзаменационной контрольной работы).

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, РЕГЛАМИТИРОВАННЫЕ ФГОС СОО С УЧЕТОМ ФГОС СПО

Дисциплинарные (предметные) результаты отражают:

- Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- Умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;
- Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;
- Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;
- Умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;
- Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;
- Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;
- Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных

событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

– Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

– Умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

– Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

– Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

– Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

– Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

– Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

– Умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

– Умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

– Умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

– Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

– Умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

– Умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

– Умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;

умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

– Умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

– Умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

– Умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

– Умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

– Умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

– Умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

– Умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

– Умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить

геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

– Умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица  $2 \times 2$  и  $3 \times 3$ , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

– Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

– Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии:

Общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции:

ПК 2.3. Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем.

ПК 2.4. Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем.

ПК 3.7. Проводить обработку данных, полученных с внутренних систем контроля робототехнических средств и навесного оборудования.

Практическая реализация целей и задач воспитания осуществляется в рамках рабочей программы воспитания, которая реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности с учётом направлений:

Модуль 1: гражданское воспитание;

Модуль 2: патриотическое воспитание;

Модуль 3: духовно-нравственное воспитание;

Модуль 4: эстетическое воспитание;

Модуль 5: физическое воспитание, формирование культуры здорового образа жизни и эмоционального благополучия;

Модуль 6: профессионально-трудовое воспитание;

Модуль 7: экологическое воспитание;

Модуль 8: ценности научного познания.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

№	Контрольная работа	Кол-во часов
1	Входной контроль	2
2	Основы тригонометрии	2
3	Степени и корни	2
4	Показательная функция	2
5	Логарифмическая функция	2
6	Производная функции	2
7	Прямые и плоскости в пространстве	2

## 4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 4.1 Входной контроль

**Назначение:** КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины

**Форма:** контрольная работа

**Количество вариантов:** 2

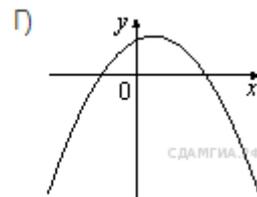
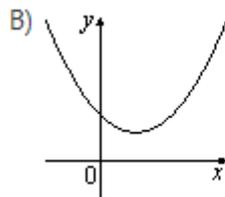
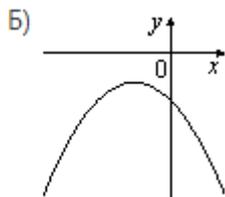
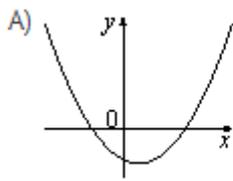
**Критерии оценивания контрольной работы**

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

### Вариант № 1

1. Найдите значение выражения  $18 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 20 \cdot \frac{1}{9}$ .
2. Упростите выражение  $7b + \frac{2a - 7b^2}{b}$ , найдите его значение при  $a = 9; b = 12$ . В ответ запишите полученное число.
3. Найдите корни уравнения  $2 - 3(2x + 2) = 5 - 4x$ .
4. Решите уравнение  $x^2 - x - 6 = 0$ .
5. Найдите наибольшее значение  $x$ , удовлетворяющее системе неравенств 
$$\begin{cases} 6x + 18 \leq 0, \\ x + 8 \geq 2. \end{cases}$$
6. Стоимость проезда в пригородном электропоезде составляет 198 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей стоит проезд группы из 4 взрослых и 12 школьников?
7. На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Для каждого графика укажите соответствующее ему значения коэффициента  $a$  и дискриминанта  $D$ .

### График



### Знаки чисел

1)  $a > 0, D > 0$

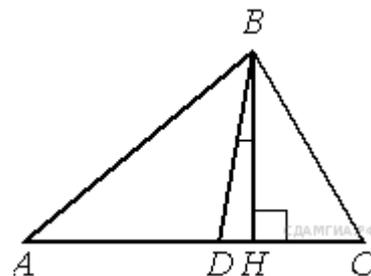
2)  $a > 0, D < 0$

3)  $a < 0, D > 0$

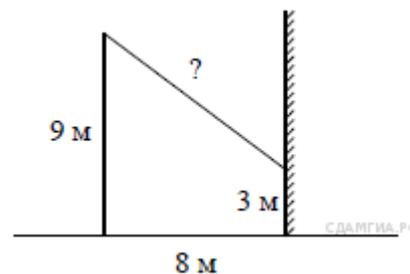
4)  $a < 0, D < 0$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

8. В треугольнике  $ABC$  углы  $A$  и  $C$  равны  $40^\circ$  и  $60^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой  $BH$  и биссектрисой  $BD$



9. От столба высотой 9 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Расстояние от дома до столба 8 м. Вычислите длину провода.



10. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  прямой,  $BC = 8$ ,  $\sin A = 0,4$ . Найдите  $AB$ .

### Вариант № 2

9.  $\left(\frac{1}{9}\right)^2 - 19 \cdot \frac{1}{9}$ .

1. Найдите значение выражения

$$\frac{a^2 + 4a}{a^2 + 8a + 16}$$

2. Упростите выражение  $\frac{a^2 + 4a}{a^2 + 8a + 16}$  и найдите его значение при  $a = -2$ . В ответ запишите полученное число.

3. Решите уравнение  $5 - 2x = 11 - 7(x + 2)$ .

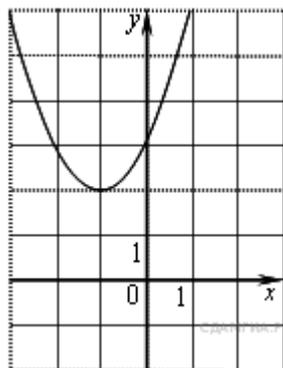
4. Решите уравнение  $x^2 + 3x = 4$ .

5. Найдите наибольшее значение  $x$ , удовлетворяющее системе неравенств

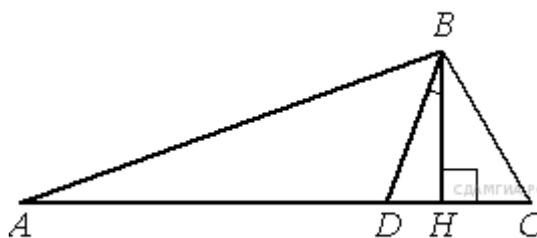
$$\begin{cases} 2x + 12 \geq 0, \\ x + 5 \leq 2. \end{cases}$$

6. Чашка, которая стоила 90 рублей, продаётся с 10%-й скидкой. При покупке 10 таких чашек покупатель отдал кассиру 1000 рублей. Сколько рублей сдачи он должен получить?

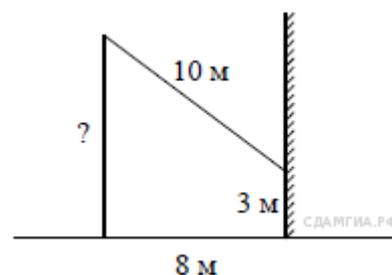
7. Найдите значение  $a$  по графику функции  $y = ax^2 + bx + c$ , изображенному на рисунке.



8. В треугольнике  $ABC$  углы  $A$  и  $C$  равны  $30^\circ$  и  $50^\circ$  соответственно. Найдите угол между высотой  $BH$  и биссектрисой  $BD$ .



9. От столба к дому натянут провод длиной 10 м, который закреплён на стене дома на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Вычислите высоту столба, если расстояние от дома до столба равно 8 м.



10. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  прямой,  $BC = 3$ ,  $\cos B = 0,6$ . Найдите  $AB$ .

#### 4.2 Основы тригонометрии

**Назначение:** КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины «Математика»

**Форма:** контрольная работа

**Количество вариантов:** 28

**Критерии оценивания контрольной работы**

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

**Вариант А1****Вариант А2****1****Постройте график функции**

$$y = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right).$$

$$y = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right).$$

**Пользуясь графиком, определите:**

- а) нули функции;
- б) промежутки убывания функции.
- б) промежутки возрастания функции.

**2**

**Определите, является ли функция  $f(x)$  четной или нечетной, и найдите ее наименьший положительный период, если:**

$$f(x) = \frac{1}{2} \operatorname{tg} 3x.$$

$$f(x) = 2 - 4 \cos \frac{x}{3}.$$

**3****Не выполняя построений, найдите:****а) область определения и область значений функции:**

$$y = 3 \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) - 2;$$

$$y = 0,5 \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1,5;$$

**б) точки экстремума и экстремумы функции:**

$$y = -4 \sin x.$$

$$y = -2 \cos x.$$

**4****Найдите область определения функции:**

$$y = \sqrt{2 \cos^2 \frac{x}{2} - 1}.$$

$$y = \sqrt{4 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}.$$

### 4.3 Степени и корни

**Назначение:** КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины «Математика»

**Форма:** тестирование

**Количество вариантов:** 2

**Критерии оценивания контрольной работы**

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

#### Вариант А1

#### Вариант А2

**1**

**Найдите значение выражения:**

а)  $\left(\sqrt[3]{2^2 \cdot \sqrt{2}}\right)^{\frac{6}{5}}$ ;

а)  $\left(\sqrt{3^3 \cdot \sqrt[3]{3}}\right)^{\frac{3}{5}}$ ;

б)  $\frac{2x^{\frac{1}{2}}}{x-4} - \frac{1}{x^{\frac{1}{2}}-2}$  при  $x = 9$ .

б)  $\frac{1}{x^{\frac{1}{3}}-3} - \frac{6}{x^{\frac{2}{3}}-9}$  при  $x = 8$ .

**2**

**Решите уравнение:**

а)  $(y^2 - 1)^{\frac{1}{3}} = 2$ ;

а)  $(y^2 - 19)^{\frac{1}{4}} = 3$ ;

б)  $\sqrt{x+12} = x$ ;

б)  $\sqrt{7-x} = x-1$ ;

в)  $\sqrt{3-x} \cdot \sqrt{1-3x} = x+5$ ;

в)  $\sqrt{2-x} \cdot \sqrt{1-4x} = x+8$ ;

г)  $x^2 + x + 2\sqrt{x^2 + x} = 0$ .

г)  $x^2 - 3x + 2\sqrt{x^2 - 3x} = 0$ .

**3**

**Решите систему уравнений:**

$$\begin{cases} x + y + \sqrt{xy} = 7, \\ xy = 4. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x - y - 2\sqrt{xy} = 2, \\ xy = 9. \end{cases}$$

**4**

Определите значения  $a$ , для которых при  $x = 1$  выполняется неравенство:

$$\sqrt{a-x} \geq x.$$

$$\sqrt{x-a} \geq \sqrt{x+3}.$$

#### 4.4 Показательная функция

**Назначение:** КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины «Математика»

**Форма:** контрольная работа

**Количество вариантов:** 2

**Критерии оценивания контрольной работы**

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

### Вариант А1

**1**

Решите уравнение:

а)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{3-2x} = 125;$

б)  $3^{x+3} - 3^x = 78;$

в)  $2^{2x+1} - 9 \cdot 2^x + 4 = 0.$

**2**

Решите неравенство:

а)  $(0,4)^{9-x^2} \leq 1;$

б)  $2^x \cdot 5^x < 10^{x^2} \cdot 0,01;$

в)  $3^{x^2-x} \leq (5^{x-1})^x.$

### Вариант А2

а)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{4-2x} = 9;$

б)  $5^{x+2} + 5^x = 130;$

в)  $3^{2x+1} - 28 \cdot 3^x + 9 = 0.$

а)  $(0,8)^{2x-x^2} \geq 1;$

б)  $2^x \cdot 3^x > 6^{2x^2} \cdot \frac{1}{6};$

в)  $7^{x^2+4x} \geq (2^x)^{x+4}.$

**3**

Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} 3^x + 3^y = 12, \\ x + y = 3. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2^x + 2^y = 10, \\ x + y = 4. \end{cases}$$

**4**Найдите  
наибольшее значение

функции  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^{\sin x}$ .

наименьшее значение

функции  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^{\sin x}$ .

При каких значениях  $x$  оно достигается?**4.5 Логарифмическая функция****Назначение:** КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины**Форма:** контрольная работа**Количество вариантов:** 2**Критерии оценивания контрольной работы**

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

**Вариант А1****1**

Вычислите:

а)  $3 \log_2 \frac{1}{8} + 10^{\lg 2 + \lg 5}$ ;

б)  $2 \log_3 6 - \log_3 12$ .

**Вариант А2**

а)  $2 \log_3 \frac{1}{27} + 6^{\log_6 72 - \log_6 2}$ ;

б)  $3 \lg 5 + \lg 8$ .

**2**

**Решите уравнение:**

а)  $\log_{0,5}(x^2 + x) = -1$ ;

а)  $\log_{0,1}(x^2 - 3x) = -1$ ;

б)  $2 \log_3 x = \log_3(2x^2 - x)$ .

б)  $2 \log_5(-x) = \log_5(x + 2)$ .

**3**

**Решите неравенство:**

а)  $\log_7(2 - x) \leq \log_7(3x + 6)$ ;

а)  $\log_{0,2}(3x - 1) \geq \log_{0,2}(3 - x)$ ;

б)  $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 4) > \log_{\frac{1}{2}}(x + 2) - 1$ .

б)  $\log_3(x^2 - 1) < \log_3(x + 1) + 1$ .

**4**

**Решите систему уравнений:**

$$\begin{cases} \log_3(x + y) = 2, \\ 9^{\log_3 \sqrt{x-y}} = 5. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \log_2(x - y) = 3, \\ 4^{\log_2 \sqrt{x+y}} = 10. \end{cases}$$

**5**

**Найдите значения  $x$ , при которых функция**

$$f(x) = x^{\log_2 x+2}$$

$$f(x) = x^{\log_3 x-2}$$

**принимает значение,**

**равное 8.**

**равное 27.**

#### 4.6 Производная функции

**Назначение:** КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины

**Форма:** контрольная работа

**Количество вариантов:** 2

**Критерии оценивания контрольной работы**

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

## Вариант А1

①

Найдите производную функции:

а)  $f(x) = e^x + x^{2,5}$ ;

б)  $f(x) = \ln(x^2 + 1) - 4^x$ .

②

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на данном промежутке:

$$f(x) = e^{x^2-2x}, [0; 2].$$

$$f(x) = e^{4x-x^2}, [0; 4].$$

③

Для функции  $f(x)$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $A$ :

$$f(x) = \frac{3}{x+2}, A(-3; 1).$$

$$f(x) = \frac{2}{x-3}, A(2; 3).$$

④

Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \sqrt{x}, y = 1, x = 9.$$

$$y = \sqrt[3]{x}, y = 1, x = 8.$$

⑤

Для функции

$$g(x) = e^{2x} + \frac{1}{2x+1}$$

$$g(x) = e^{-3x} - \frac{1}{3x+1}$$

найдите первообразную, которая в точке  $x_0 = 0$  принимала бы такое же значение, как и производная  $g(x)$  в этой точке.

### *4.7 Прямые и плоскости в пространстве*

**Назначение:** КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины

**Форма:** контрольная работа

**Количество вариантов:** 2

**Критерии оценивания контрольной работы**

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
86-100	5	отлично
66-85	4	хорошо
50-65	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

### Вариант А1

**1**

Точки  $A, B, C$  и  $D$  не лежат в одной плоскости. Докажите, что

прямая, проходящая через середины отрезков  $DA$  и  $DB$ , параллельна плоскости  $ABC$ .

**2**

Из точки к плоскости проведены две наклонные.

Одна из наклонных равна 10 см и имеет проекцию длиной 8 см. Найдите длину второй наклонной, если она образует с данной плоскостью угол  $30^\circ$ .

**3**

$SC$  — перпендикуляр к плоскости прямоугольного треугольника  $ABC$  ( $\angle B = 90^\circ$ ). Найдите расстояние от точки  $S$  до прямой  $AB$ , если  $AC = 13$  см,  $AB = 5$  см,  $SC = 16$  см.

**4**

Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекаются по прямой  $c$ . В плоскости  $\alpha$  проведена прямая  $a$ , перпендикулярная прямой  $c$ . Докажите, что угол между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$  равен углу наклона прямой  $a$  к плоскости  $\beta$ .

### Вариант А2

прямая, проходящая через середины отрезков  $AB$  и  $AC$ , параллельна плоскости  $DBC$ .

Одна из наклонных равна 16 см и образует с данной плоскостью угол  $30^\circ$ . Найдите длину второй наклонной, если ее проекция на данную плоскость равна 6 см.

**3**

$SA$  — перпендикуляр к плоскости прямоугольника  $ABCD$ . Найдите его длину, если  $AB = 5$  см,  $BD = 13$  см, а точка  $S$  удалена от прямой  $CD$  на 15 см.

**4**

Прямая  $l$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Прямая  $b$  не лежит в плоскости  $\alpha$  и пересекается под прямым углом с прямой  $l$ . Через прямые  $b$  и  $l$  проведена плоскость  $\beta$ . Докажите, что угол между прямой  $b$  и плоскостью  $\alpha$  равен углу между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ .

## 5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

**Назначение:** КОМ предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины

**Вид итоговой аттестации:** экзамен

**Форма итоговой аттестации:** письменная контрольная работа

**Количество вариантов:**

**Время выполнения:** 3 часа

**Инструкция по проведению письменной экзаменационной работы:**

1. Ознакомить обучающихся со структурой экзаменационной работы и формой представления заданий.
2. Ознакомить обучающихся со временем выполнения письменной экзаменационной работы.
3. Ознакомить обучающихся с инструкцией по выполнению письменной экзаменационной работы по математике.
4. Ознакомить обучающихся с критериями оценки выполнения письменной экзаменационной работы.

### **Инструкция по выполнению письменной экзаменационной работы по математике**

На выполнение письменной экзаменационной работы по математике дается 3 астрономических часа (180 минут).

Экзаменационная работа состоит из 2-х частей: обязательной и дополнительной.

Обязательная часть содержит задания с 1 по 12 минимального обязательного уровня, дополнительная часть с 13 по 16 – более сложные задания.

Внимательно прочитайте все задания, выделите те, которые вы можете решить без особых затруднений, после их решения приступайте к более сложным для вас заданиям.

Выполняйте задания в предложенном порядке. Пропускайте то задание, выполнение которого вас затрудняет, и переходите к следующему. Если останется время, вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Выполняйте задания сначала на черновике, а потом оформляйте всю работу на листах для выполнения экзаменационной работы.

При выполнении заданий требуется описать ход решения задачи и четко сформулировать полученный ответ.

При решении геометрических задач необходимо выполнить рисунок, записать условие и то, что надо найти. Каждый этап решения аргументируйте.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов. Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Закончив выполнение экзаменационной работы, сдайте ее вместе со всеми черновиками в экзаменационную комиссию.

Каждое задание обязательной части оценивается 1 баллом. Задания дополнительной части оцениваются от 1 до 3 баллов, в зависимости от степени выполнения.

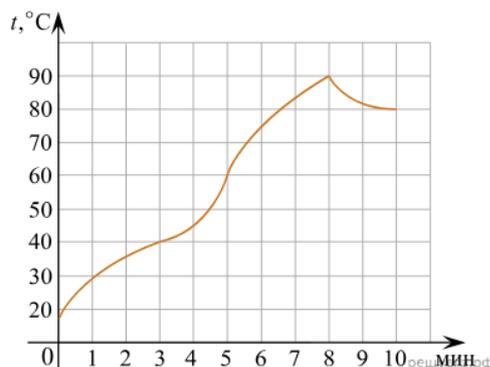
Шкала перевода баллов в отметки по пятибалльной системе

Отметка	Число баллов, необходимое для получения отметки
«3» (удовлетворительно)	6-9
«4» (хорошо)	10-14 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	более 14 (не менее двух заданий из дополнительной части)

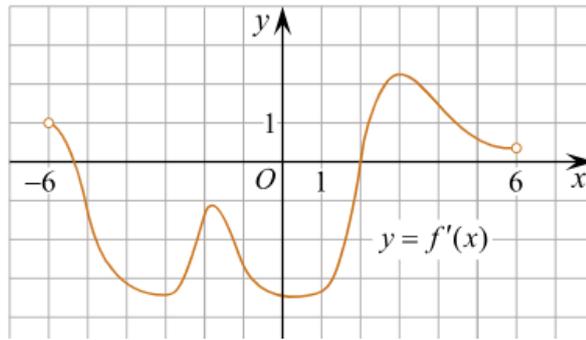
**Примерный перечень заданий экзаменационной работы по математике.**

**Обязательная часть**

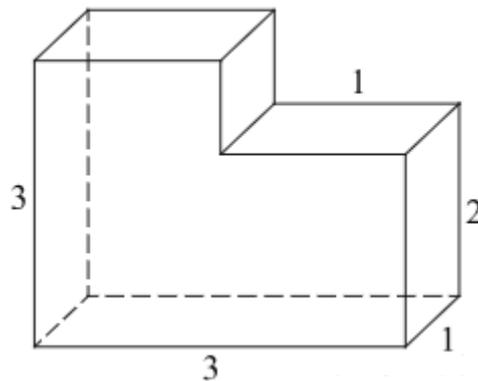
1. Вычислить значение выражения:  $3\sin \frac{\pi}{6} + 2\cos \frac{\pi}{6} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$
2. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, сколько минут двигатель нагревался от температуры  $60^{\circ}\text{C}$  до температуры  $90^{\circ}\text{C}$ .



3. Билет на автобус для взрослого стоит 720 рублей. Стоимость билета для школьника составляет 50% от стоимости билета для взрослого. Группа состоит из 15 школьников и 2 взрослых. Сколько стоят рублей билеты на всю группу?
4. Найти значение выражения:  $(\log_2 16) * (\log_6 36)$  или  $\frac{(2^{\frac{3}{5}} * 5^{\frac{2}{3}})^{15}}{10^9}$
5. Найдите корень уравнения:  $2^{4-2x} = 64$
6. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 9$  с.
7. Найдите корень уравнения:  $\log_2(4 - x) = 7$  или  $\sin\left(2x - \frac{\pi}{2}\right) = 1$
8. Найти  $3\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$
9. Вычислить производную функции  $y = (x^4 - 2)^{10}$  в точке  $x=1$ .
10. На рисунке изображен график производной функции, определенной на интервале  $(-6; 6)$ . Найдите промежутки возрастания функции. В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.



11. Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы многогранника прямые).



12. Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением  $a$  км/ч<sup>2</sup>. Скорость вычисляется по формуле  $v = \sqrt{2la}$ , где  $l$  — пройденный автомобилем путь. Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав один километр, приобрести скорость 100 км/ч. Ответ выразите в км/ч<sup>2</sup>.

### Дополнительная часть

13. Решите уравнение  $2\cos^2 x - 5\sin x + 1 = 0$
14. Найдите точку максимума функции  $y = x^3 - 48x + 17$  (с помощью производной функции). или Найдите интервалы возрастания и убывания функции.
15. Основанием прямой треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$  является прямоугольный треугольник  $ABC$  с прямым углом  $C$ . Грань  $ACC_1A_1$  является квадратом. а) Докажите, что прямые  $CA_1$  и  $AB_1$  перпендикулярны. б) Найдите расстояние между прямыми  $CA_1$  и  $AB_1$ , если  $AC = 4$ ,  $BC = 7$ .
16. Объем первого цилиндра равен  $12 \text{ м}^3$ . У второго цилиндра высота в три раза больше, а радиус основания — в два раза меньше, чем у первого. Найдите объем второго цилиндра. Ответ дайте в кубических метрах.

## 6. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углублю уровни / [Ш.А. Алимов и др.]. – 9-е изд. - М., : Просвещение, 2021. – 463 с.: ил. – ISBN 978-5-09-077925-8
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углублю уровни / [Л.С. Атанасян и др.]. – 9-е изд. - М., : Просвещение, 2021. – 287 с.: ил. – (МГУ – школе).- ISBN 978-5-09-078569-3

### *Интернет-ресурсы:*

1. <http://school-collection.edu.ru> – Электронный учебник «Математика в школе, XXI век».
2. <http://fcior.edu.ru> - информационные, тренировочные и контрольные материалы.
3. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) – Единая коллекции Цифровых образовательных ресурсов